基于组态分析的数字直播活动效果提升路径研究

潘义概[1]，唐安妮[1]，黄丽莹[1]，赵又霖[2,3*]，顾陈娅[3]
（1. 广西中烟工业有限责任公司，南宁　530001；
2. 南京大学 信息管理学院，南京　210023；3. 河海大学 商学院，南京　211100）

摘　要：［目的／意义］数字直播是企业开展网络活动的重要方式。通过发现能够使企业数字直播活动创造更大价值的要素或要素组合，并采取多途径增强这些要素，从而达到企业数字直播活动效果提升的目的，这对企业发展有创新指导意义。［方法／过程］选取 4 个与数字直播活动相关的影响因素作为条件变量，采用活动效果作为结果变量，并结合清晰集定性比较分析与线性判别降维对烟草领域数字直播活动的数据进行组态分析。［结果／结论］研究发现，单个因素并不构成提升数字直播活动效果的必要条件，应考虑不同条件因素的组合；存在游戏辅助型和话题支撑型两条组态路径能改善数字直播活动的效果；这两条路径适用不同的数字直播形式，企业应根据自身需求进行选择并在实践中细化路径。

关键词：清晰集定性比较分析；数字直播；组态路径；线性判别降维；效果提升

中图分类号：G250　　**文献标识码：**A　　**文章编号：**1002-1248（2023）02-0061-16

引用本文：潘义概，唐安妮，黄丽莹，等. 基于组态分析的数字直播活动效果提升路径研究[J]. 农业图书情报学报，2023，35（2）：61-76.

1 引　言

据调查结果统计，截至 2022 年 6 月，中国直播用户规模已达到 9.62 亿，在整体网民中占比 91.5%[1]。直播以其无地域限制、无行业限制、无场地限制的特性在疫情期间被放量增长，为企业带来巨大的用户资源。

作为企业开展直播活动的一种工具，数字直播是指利用企业微信、视频号、公众号和社群等私域流量池开展一系列直播活动，以此达到营销、宣传和推广企业及其产品的目的。区别于基于开放平台的直播形式，数字直播在实践中展现了自身的优势。第一，数字直播有利于减少流量竞争压力。企业利用开放平台直播获得的用户流量属于公域流量，这些流量会被上

收稿日期：2023-01-09

基金项目：广西中烟工业有限责任公司科技项目“基于机器学习方法的营销活动效果动态评估”（CGAXZX20210030050001-044）；江苏省社会科学基金青年基金“社会感知数据驱动下的公共卫生事件时空演化研判机制研究”（20TQC001）；中国博士后科学基金特别资助“面向应急管理的时空数据语义模型构建及创新应用机理研究”（2021T140311）；中国博士后科学基金面上项目“环境污染突发事件的时空数据挖掘及协同治理机制研究”（2019M650108）

作者简介：潘义概（1987-），男，硕士研究生，研究方向为互联网营销及研究。唐安妮（1991-），女，研究方向为互联网营销及研究。黄丽莹（1990-），女，研究方向为互联网营销及研究。顾陈娅（1999-），女，硕士研究生，研究方向为知识组织研究

*通信作者：赵又霖（1986-），女，副教授，博士生导师，南京大学博士后，研究方向为数据分析与挖掘、知识组织研究

百个商家同时竞争；而数字直播以社群或微信作为直播入口构建企业的私域流量池，用户流量可以直接被同一个企业反复利用与触达，能有效避免恶性竞争。第二，数字直播所需成本低。企业利用公域流量进行直播需缴纳高昂的推广费和投放费，且获客效果正向依赖广告效果；而数字直播活动的预热、发布和开展都可以通过企业系统和直播小程序实现，投入资金较少。第三，数字直播能提高用户留存率。同类型企业众多、用户选择多样的开放平台环境会给单个企业带来用户流失率高的问题；而利用数字直播，企业可以明确地对接目标客户，精细化运营私域流量群体，增加用户粘性。鉴于此，数字直播更能迎合企业发展的需求。然而，如何使数字直播活动发挥出最佳效果仍然有待解决。

因此，本文以组态路径为切入点，以研究数据为基础，结合数字直播效果影响因素的相关文献，选取用户交互、话题类型、话题热度和直播游戏数量这 4 个影响因素作为条件变量，案例的直播效果作为结果变量。为便于二分赋值，通过线性判别降维解决部分数据规模庞大的问题，并借助清晰集定性比较分析（csQCA）从多原因角度分析条件变量与结果变量之间的关系优势，通过对变量组合的比较分析，探讨能提高数字直播活动效果的关键要素或要素组合，进而改善烟草领域数字直播活动的效果。

2 研究现状

2.1 直播活动研究现状

围绕直播活动，国内外学者主要从以下 3 个方面展开研究。在公众参与直播活动影响因素方面，SJÖBLOM 等[2]基于需求满足理论发现情感、信息获取及个性融合等六大人理需求是影响公众参与直播的因素。在此基础上，陈迎欣等[3]对事理和物理因素进行验证，结果表明用户的经济情况和政策法规会影响公众参与直播的意愿。相似的结论在 ZHOU 等[4]基于 SEM 模型的研究中也有出现，该研究还发现直播平台的质量是直播用户忠实度高低的影响因素。此外，LIU 等[5]通过实证证明了在以营销为目的的直播活动中，与消费者进行积极的活动可以增加其购买意愿。在直播活动效果评估方面，学者们使用的方法各不相同，主要有案例分析法[6]、文献研究法[7]以及 SWOT 分析法[8]等。林笑笑[9]则利用调查问卷法和 SICAS 模型收集某集团直播活动的营销情况以及用户参与直播的感受，借此分析该集团直播活动的缺陷。在直播活动效果提升方面，刘俊冉[6]、连洁[7]等基于 4I 理论提出从直播内容的趣味性、用户的个性化需求等方面改善网络直播营销活动。而欧燕[8]利用新 4C 法从社群、场景、内容、人际 4 个维度提出活动改善策略。PING[10]的研究则强调了在数字直播社区中培养忠实粉丝的社会关系的重要性。

综上而言，学者们从影响因素、效果评估和效果提升 3 方面对网络直播活动展开积极探索并打下坚实的研究基础。但研究仍存在以下空白：一是研究多立足理论视野缺乏实证支撑；二是针对数字直播活动进行效果提升的研究不足；三是研究聚焦单个要素对效果的影响，忽略了要素组合与活动效果之间的内在关系，难以提供差异化路径选择。鉴于此，如何从组态的视角出发，使用基于组态的分析方法研究不同影响因素的组合对于数字直播活动效果提升的带动作用，仍需作进一步探索。

2.2 组态分析方法

组态分析常用方法是定性比较分析法（QCA）。QCA 是一种基于集合论和布尔代数的分析方法，其体现出组态理论的思想[11]，即不同状态条件的复杂组合导致案例的结果，通过对小样本数量的案例进行比较分析，得到影响要素与结果之间的因果关系，进而探究出能够导致案例结果发生的要素组合。该方法的出现解决了定量统计方法忽略多因素共同导致结果的局限性，同时亦能够弥补传统定性分析法普适性差的问题[12]。为了应对复杂的变量情况，学界存在 4 种不同的 QCA 方法，包括清晰集定性比较分析（csQCA）、模糊集定性比较分析（fsQCA）、多值集定性比较分析（mvQCA）以及时序性定性比较分析（TQCA），4 种

分类的使用范围及特点如表 1 所示。

本文选取 csQCA 方法的原因如下：一是传统的案例分析和相关性分析只能验证单个条件变量与结果之间的关系[13]，运用 QCA 方法可以得出提升数字直播效果各因素之间的交互关系；二是本文数据源选取的是烟草领域数字直播活动的后台数据，符合 QCA 方法中样本同质的要求，即案例和条件的选择需要基于同一个背景下[14]；三是研究涉及到的条件变量和结果变量满足二元赋值的条件，且该方法通过一致性和覆盖度两个参数能得到最具解释力的条件，以及条件变量和结果变量之间多元、非线性的因果关系。

csQCA 组态分析的结果会呈现 3 个解集，即复杂解、简约解和中间解。复杂解是分析软件完全按照研究的变量设置计算出的结果，能够充分地反映出条件与结果之间关系；简约解是依据变量出现的次数得到的结果，其条件组合会相对比较简单；而中间解是复杂解和简约解的结合，该解集基于布尔代数得到与结果匹配的路径组合。QCA 既要求对结果变量进行简约性解释，又要求适当保留因果复杂度[15]。因此，在使用 QCA 方法进行研究的一系列论文中，不同的学者对于解集的选择是不同的。尹浩等[16]在探究提高国民健康水平的组态路径时选用复杂解作为解释案例的最佳解。王丽巍和安佳[12]在研究金融如何助力脱贫攻坚时选择中间解作为最优路径。张海超[17]和吴丹[18]等通过对比这 3 个解集，发现城市书房建设路径的中间解和复杂解是一致的，因此选取复杂解（中间解）作为分析对象。

2.3 数据降维方法

为了使条件变量能更好地被二分赋值，采用降维方法对大规模数据进行处理。常用的线性降维方法有主成分分析法（Principal Component Analysis，PCA）和线性判别降维（Linear Discriminant Analysis，LDA）。值得注意的是，PCA 在降维过程中忽略样本输出类别，而 LDA 可以使用类别的先验知识完成降维。考虑到数字直播话题可以根据类别分类，拟采用 LDA 展开研究。目前，已有不少学者以研究主题为基本知识单元，运用 LDA处理不同领域的文本数据，如电子商务[19]、数据挖掘文献[20]、区块链金融专利[21]、农村推广阅读[22]和疫情期间学生意见处理[23]等文本数据。因此，采用 LDA 对直播话题数据进行线性降维具有坚实的应用基础。

通过文献的比较和分析可以发现，影响数字直播活动效果的因素是多重并发的，利用 csQCA 方法有利于识别并解释数字直播效果的相对有效因素与无效因素，进而总结出能够改善烟草领域数字直播活动效果的条件组合。

3 研究设计

3.1 数据来源与案例选择

考虑到社交媒体的时效性，较早时期的数据难以体现当前的活动效果，因此选取广西中烟工业有限责任公司 2021 年 10 月—2022 年 6 月数字直播活动的后台数据作为研究数据来源，包括直播话题相关数据共计 81 条，用户相关数据共计 287 759 条，以及直播游戏相关数据共计 13 010 条。同时，将这些数据划分成 14 个研究案例。案例的划分遵循三大原则：①数量控制，即案例数量应限制在 10~60 个之间；②差异性和异质性，即不同案例的条件变量和结果变量，其取值

表 1 QCA 方法适用范围及特点

Table 1 Applicable scope and characteristics of QCA method

分类	适用范围	特点
csQCA	二分类变量	某条件发生或存在取值为 1，不发生或不存在赋值为 0
fsQCA	连续变量	分析前对数据进行校准，使其变成 0~1 之间的模糊数据
mvQCA	多分类变量	变量可以赋值为 0、1、2……
TQCA	研究条件变量的时序性	考虑条件变量的时间维度

要不尽相同[13]；③保证每个案例的直播次数一致。14 个案例的基本情况如表 2 所示。

3.2 变量说明与数据赋值

确定条件变量与结果变量是开展 QCA 分析的前提。在 QCA 分析中，条件数量增加会导致条件组合呈指数形式增长，为避免案例数量远远小于条件组合的描述范围，条件变量的数量应限制在一定范围内[15]。条件变量数量的上限目前没有明确的规定，但有不少研究能提供参考，如 BERG-SCHLOSSER[24] 等表示 10~40 个案例的 QCA 研究应将条件变量限制在 7 个以内。MAXX 和 DUSA[25]则通过模拟发现条件变量数量应与案例数量至少成 3 倍比例。因此，在 14 个案例的情况下，本文选择 4 个条件变量进行研究。

对于条件变量和结果变量的赋值标准，本文参考行为科学研究的方法，将主办方和用户在广西中烟工业有限责任公司数字直播活动中的意愿表现作为变量的体现因子，这些意愿表现包括了观看直播、点赞、发表评论、跟评、发布话题和游戏等行为，通过对现有数据作汇总、归类、统计等处理，从中分别找到能较好地衡量这 4 个条件变量和结果变量的用户意愿表现，并对数据采用求平均值的操作获取二分阈值，形成最终的判断标准。

3.2.1 条件变量

考虑到本文研究的是企业数字直播的活动效果，优先选择其影响因素作为条件变量。本文基于张明和杜运周[26]总结的文献归纳法和问题导向法来确定条件变量。通过文献归纳发现，企业实力、活动方案、直播内容、用户交互、平台流量以及直播活动的趣味性、互动性、利益性是中小企业数字直播活动效果的影响因素[27,28]。但根据问题导向法，本文以广西中烟工业有限责任公司数字直播活动的数据为基础来探究其活动效果的，受条件限制，该数据只包含用户、游戏和话题 3 类相关数据。因此，去除文献归纳中存在但该公司数字直播活动数据中未涉及的因素，并根据研究数据对剩下的因素名称进行调整得到本文的 4 个条件变量。4 个条件变量及其对应的文献影响因素如表 3 所示。

表 3 条件变量及其对应文献影响因素

Table 3 Conditional variables and corresponding literature influencing factors

序号	条件变量	对应文献影响因素
1	用户交互	用户交互、互动性
2	话题类型	直播内容
3	话题热度	平台流量
4	直播游戏数量	活动趣味性

（1）用户交互（unumber）。与用户进行积极的交互是企业增强用户粘性的一种方式。用户发表评论与主办发回复用户疑问都是用户交互的表现形式，因此通过直播评论的数量以及主办方对用户的疑问是否有回复来衡量企业对用户交互的重视程度。统计每个案例的直播评论情况，取所有案例评论数量的平均值作为二分阈值，将评论数量不低于平均值且对用户疑问有回复的案例赋值为 1，反之赋值为 0。

（2）话题类型（ttype）。话题类型的数量可以衡量

表 2 研究案例简况

Table 2 Summary of research cases

序号	时间段	序号	时间段
1	2021 年 10 月 14 日—2021 年 10 月 25 日	8	2022 年 1 月 23 日—2022 年 2 月 25 日
2	2021 年 10 月 26 日—2021 年 11 月 12 日	9	2022 年 2 月 26 日—2022 年 3 月 21 日
3	2021 年 11 月 13 日—2021 年 11 月 26 日	10	2022 年 3 月 22 日—2022 年 4 月 27 日
4	2021 年 11 月 27 日—2021 年 12 月 13 日	11	2022 年 4 月 28 日—2022 年 5 月 19 日
5	2021 年 12 月 14 日—2021 年 12 月 23 日	12	2022 年 5 月 20 日—2022 年 5 月 30 日
6	2021 年 12 月 24 日—2022 年 1 月 5 日	13	2022 年 6 月 1 日—2022 年 6 月 16 日
7	2022 年 1 月 6 日—2022 年 1 月 22 日	14	2022 年 6 月 17 日—2022 年 6 月 30 日

直播内容的丰富程度。统计每个案例的话题类型及数量，取平均值作为二分阈值，高于或等于平均值的案例赋值为 1，低于平均值的案例赋值为 0。

（3）话题热度（tpopularity）。对于能激起用户正面情绪的话题，用户通常会通过点赞以表示支持，因此用话题的点赞数来衡量话题热度。统计每个案例的话题点赞数，取平均值作为二分阈值，高于或等于平均值的案例视作高热度案例，取值为 1，低于平均值的案例视作低热度案例，取值为 0。

（4）直播游戏数量（gtype）。直播游戏可以增强活动的趣味性，烟草行业数字直播活动涉及的游戏多以抽奖游戏为主。统计每个案例的游戏开展情况，设置二分阈值为 5，将游戏数量大于二分阈值的案例赋值为 1，小于或等于二分阈值的案例赋值为 0。

3.2.2　主题降维

主题降维的目的有三，一是简化直播话题的数据量；二是依据降维结果，确定话题类型这一条件变量的二分阈值并给案例赋值；三是便于在降维后识别热度较高的话题分类。

以直播话题名称作为数据源，对话题文本进行分词操作，并基于补充后的哈工大停用词表来过滤标点符号与无实际意义的词。

降维处理最重要的一步是确定最优主题数。普遍的做法是利用困惑度来确定[29]，但这种方法选取的主题数通常偏大，主题之间的相似度较高。因此，本文结合困惑度和主题一致性来确定最优主题数，拟定区间[0,20]内的整数作为候选主题数，得到不同主题数的困惑度和主题一致性检验的指标图。如图 1、图 2 所示，当主题数为 16 时，困惑度检验得分值最低且主题

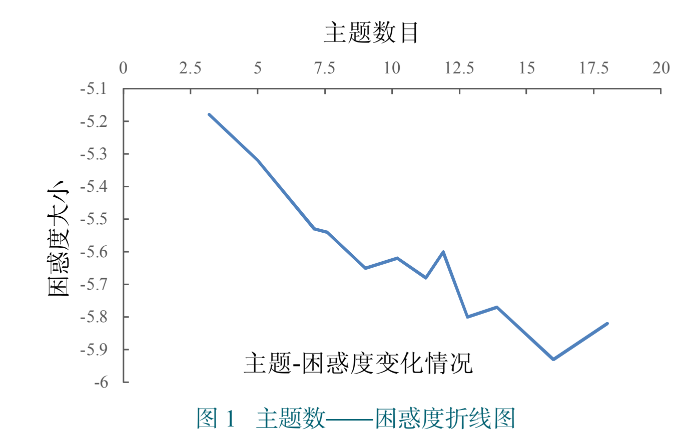


图 1　主题数——困惑度折线图

Fig.1 Number of topics - Confusion line chart

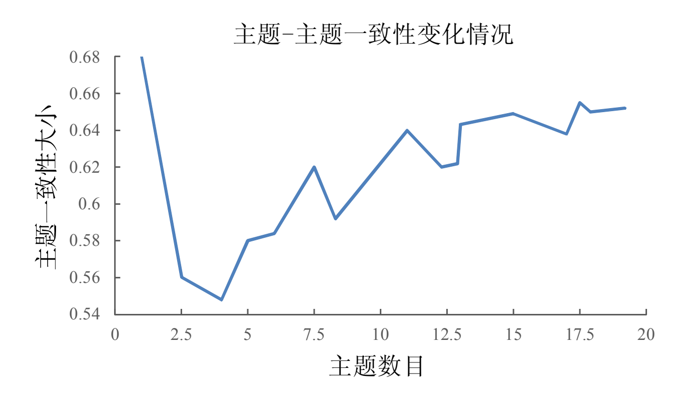


图 2　主题数——主题一致性折线图

Fig.2 Topic number - Topic consistency line chart

一致性检验得分较高，主题聚类效果最好。因此，确定最终主题数为 16。

基于最佳主题数，将若干个高维话题降维成 16 个话题类，并对每个类中的词进行抽象概括，确定最终主题。通过表 4 对降维结果中频数最高的 5 个主题及其特征词进行展示。

3.2.3　结果变量

用户能够积极地参与到数字直播中一定程度上可

表 4　出现频数最高的 5 个主题及特征词

Table 4 The five themes and characteristic words with the highest frequency of occurrence

主题编码	主题名称	特征词
Topic0	企业、社群运营管理	管理、运营、流量、社群、引流、营销、品牌……
Topic1	美食	寻味、螺蛳粉、银耳……
Topic2	家庭生活	家庭、伴侣、关系、父母……
Topic3	节日欢庆	双十一、跨年夜、狂欢……
Topic4	互联网	互联网、百度、微软、视频号……

以说明活动的效果好。在进行数字直播时，主办方会发起一些刷屏行为来活跃直播间氛围，可以用用户对这一行为的参与程度以及观看直播的用户数量来衡量数字直播活动的效果（Meffect）。因此，对用户数据和评论数据进行综合分析，统计用户数量的平均值作为二分阈值，统计用户评论中由主播发起的重复评论数量，并取平均值作为二分阈值。将用户数量不低于平均值且评论中用户跟评数不低于平均值的情况赋值为1，反之赋值为0。

3.2.4　变量设定与赋值

根据前面条件变量的选择与结果系数的设置，整理变量及其赋值的具体情况（表5）。

4　组态分析过程

4.1　单因素必要性分析

使用csQCA进行组态分析的第一步是对单个条件变量作必要性条件分析，目的是检验案例的条件变量是否会单独影响结果，如果每个条件变量都是结果发生的必要条件，组态理论就不适用该研究。csQCA用一致性和覆盖度这两个指标来检验条件与结果之间的关系，原则如下：如果条件的一致性大于0.9且覆盖度较高，说明该条件是结果产生的必要条件；如果条件的一致性大于0.8，小于0.9，则认为该条件是结果产生的充分条件[30]。覆盖度则表明有多少个案例可以解释条件与结果的关系[31]。通过fsQCA3.0软件分析，得到数字直播活动效果提升的单因素必要性与充分性运算结果（表6）。

表6　直播活动效果提升的必要性检验结果

Table 6 Test results of the necessity of improving the effect of live broadcasting activities

条件变量	一致性	覆盖度
unumber（重视用户交互）	1.000 000	0.666 667
~unumber（不重视用户交互）	0.000 000	0.000 000
ttype（话题类型丰富）	1.000 000	0.444 444
~ttype（话题类型单一）	0.000 000	0.000 000
tpopularity（话题热度高）	0.750 000	1.000 000
~tpopularity（话题热度低）	0.250 000	0.090 909
gtype（直播游戏数量多）	0.500 000	0.285 714
~gtype（直播游戏数量少）	0.500 000	0.285 714

从表6可以看出，重视用户交互与话题类型丰富的一致性大于0.9，理论上可以认为重视用户交互和话题类型丰富是直播活动效果好的必要条件，但这两个条件变量的覆盖度分别为0.666 7和0.444 4，对案例的解释程度不高，不能就此判定为必要条件。话题热度高的覆盖度为1，说明该条件变量可以很好地解释所有案例，对结果的发生有一定的推动作用，但其一致性小于0.8，不符合必要条件标准。其他条件的一致性和覆盖率都在[0,0.9]区间内，说明条件对结果有影响力，

表5　变量设定与赋值结果

Table 5 Variable setting and assignment results

分类	变量	变量类型	判断说明	数据权重/%	赋值
条件变量	用户交互（unumber）	重视与用户交互	评论数量≥100 000条且对用户的疑问有回复	43	1
		不重视与用户交互	评论数量＜100 000条或对用户的疑问没有回复	57	0
	话题类型（ttype）	类型丰富	话题类型≥3种	64	1
		类型单一	话题类型＜3种	36	0
	话题热度（tpopularity）	热度高	话题点赞数≥250 000条	21	1
		热度低	话题点赞数＜250 000条	79	0
	直播游戏数量（gtype）	数量多	游戏数量＞5条	50	1
		数量少	游戏数量≤5条	50	0
结果变量	活动效果（Meffect）	效果好	用户数量≥16 000个且用户跟评数≥2 000条	28	1
		效果不好	用户数量＜16 000个或用户跟评数＜2 000条	72	0

但不能看作是必要条件。鉴于数字直播效果提升是多条件要素协同作用导致的，因此还需进一步分析其他条件变量组合来获取更多信息。

4.2 真值表构建

通过构建真值表来汇总变量的赋值情况及组合分布，如表 7 所示。其中，number 表示该条件组合所对应的案例数量。raw consist 为原始一致性，表示真值表运算结果与原始案例的契合度。PRI consist 为有偏一致性，表示该组态与结果的契合程度。当 PRI 大于 0.5 时，说明该条件组合能提升数字直播活动的效果。

4.3 csQCA 的结果

对真值表做标准化分析，通过参考 Fiss 的参数设置[32]，将案例阈值设置为 1，一致性阈值设置为 0.8，得到直播活动效果提升的简单解、中间集和复杂解（表 8）。

从表 8 可以看出，复杂解和中间解呈现出完全一致的条件组合、整体一致性和整体覆盖度。考虑到简单解省略部分条件因素，而这些条件因素在实际的效果提升中是需要被考量的，因此选取中间解（复杂解）作进一步分析阐述。

4.4 稳健性检验

组态分析的最后一步是对结果的稳健性进行检验。参考 WHITE 等[33]的研究，采用调整一致性阈值的方法来检验路径的稳定性，将原来 0.8 的一致性阈值改为 0.85 与 0.72，并对调整后的数据重新运算，得到新的运算结果，如表 9、表 10 所示。

由表 9 和表 10 可知，当一致性阈值取值为 0.72 和 0.85 时，组合路径、一致性、覆盖度均没有发生变化，重新运算的结果与检验前的结果保持一致，因此表明该结果是稳健的。

5 组态分析结果

根据中间解结果显示，共得到两种数字直播活动

表 7 条件组态真值表

Table 7 Conditional Configuration Truth Table

unumber	ttype	tpopularity	gtype	number	raw consist	PRI consist
0	0	0	1	4	0	0
1	1	1	0	2	1	1
0	1	0	0	2	0	0
1	1	0	0	2	0	0
1	1	0	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	1	0	0
0	1	0	1	1	0	0

表 8 csQCA 三个解集

Table 8 Three solution sets of csQCA

方案	条件组合	原始覆盖度	唯一覆盖度	一致性	解的覆盖度	解的一致性
复杂解	unumber*ttype*tpopularity	0.75	0.50	1	1	1
	unumber*ttype*gtype	0.50	0.25	1		
简约解	tpopularity	0.75	0.50	1	1	1
	unumber*gtype	0.50	0.25	1		
中间解	unumber*ttype*tpopularity	0.75	0.50	1	1	1
	unumber*ttype*gtype	0.50	0.25	1		

表 9　设置一致性阈值为 0.85 的运算结果

Table 9 Calculation results of setting the consistency threshold to 0.85

方案	条件组合	原始覆盖度	唯一覆盖度	一致性	解的覆盖度	解的一致性
复杂解	unumber*ttype*tpopularity	0.75	0.50	1	1	1
	unumber*ttype*gtype	0.50	0.25	1		
简约解	tpopularity	0.75	0.50	1	1	1
	unumber*gtype	0.50	0.25	1		
中间解	unumber*ttype*tpopularity	0.75	0.5	1	1	1
	unumber*ttype*gtype	0.50	0.25	1		

表 10　设置一致性阈值为 0.72 的运算结果

Table 10 Calculation results of setting the consistency threshold to 0.72

方案	条件组合	原始覆盖度	唯一覆盖度	一致性	解的覆盖度	解的一致性
复杂解	unumber*ttype*tpopularity	0.75	0.50	1	1	1
	unumber*ttype*gtype	0.50	0.25	1		
简约解	tpopularity	0.75	0.50	1	1	1
	unumber*gtype	0.50	0.25	1		
中间解	unumber*ttype*tpopularity	0.75	0.50	1	1	1
	unumber*ttype*gtype	0.50	0.25	1		

效果提升的组态路径（表 11）。

由表 11 可以发现，组态 1 涉及了该研究对象用户交互、直播话题、直播游戏 3 个方面的要素，而组态 2 忽略了直播游戏这一方面的要素，且更侧重于对直播话题的强化。因此，可以将这两条路径分别概括为游戏辅助型路径和话题支撑型路径。这两组组态对结果变量的正向解释力达到了 100%，可以解释全部案例集合，具有较强的解释性和推广价值。

提高数字直播的活动效果是一个调动用户参与直播活动的行为过程。鉴于 SOR 模型在行为研究中的普遍适用性，本文基于 SOR 模型和 4I 理论给出了这两条路径的实现方式，即通过构造一些外部刺激因子激发用户的内在反应，使其产生一定的行为或者意愿，进而实现数字直播活动效果的提升[34]。这些内在反应包括了喜爱、信任、依赖等情感体现，行为和意愿则体现在用户观看直播、给直播话题点赞以及参与直播游戏等方面上。从 SOR 模型来看，数字直播的活动效果是用户行为的末端，而路径组成是用户行为的前端，起刺激作用。鉴于 4I 理论在营销活动中的广泛应用[35,36]，本文利用 4I 理论中的 4 个要素解释这两条路径的组成机理，并细化路径的分支，来加强前端的刺激。这 4 个要素分别为趣味性、利益性、互动性以及个性化。

表 11　数字直播活动效果提升组态路径

Table 11 Configuration path for improving the effect of digital live broadcasting activities

组态	用户交互	话题类型	话题热度	直播游戏数量	原始覆盖度	唯一覆盖度	一致性
1	●	1		●	0.5	0.25	1
2	●	1	●		0.75	0.5	1
总体覆盖度				1			
总体一致性				1			

* 注：● 表示该要素存在；空白表示构型中该要素对结果无关紧要；原始覆盖度表示某组态覆盖的案例比例；唯一覆盖度表示案例被某组态唯一覆盖的比例；总体覆盖度表示所有组态覆盖案例的比例；总体一致性表示所有组态对结果的解释力度

5.1 数字直播活动效果提升的“游戏辅助型”路径

5.1.1 游戏辅助型路径分析

数字直播活动效果提升的游戏辅助型组合路径unumber*ttype*gtype（用户交互 * 话题类型 * 直播游戏数量），可以具体表述为当直播企业重视用户交互工作，且直播话题类型丰富，直播游戏数量多时，数字直播效果较好。该路径可以覆盖 50%的案例，研究案例中约有 25%的案例是其唯一覆盖的路径。

通过对已有文献的梳理，并结合 4I 理论，发现该路径中用户交互、话题类型和直播游戏所体现出的交互性、娱乐性、趣味性、利益性特性因子，对用户感知数字直播的娱乐价值和功利价值发生作用，提高了用户参与直播的意愿，进而达到直播效果提升的目的。例如，直播话题类型丰富一定程度上能避免用户的审美疲劳，增加数字直播活动的娱乐性。而游戏化设计已被实践证明是一个行之有效的活动途径，如 " 淘宝双十一喵果总动员 " 和 " 支付宝新年集五福 " 等活动凭借其趣味性的特点帮助主办方笼络了大批粉丝。MOON 等[37]也提出人机互动性越强，用户的感知趣味性就越强的结论。增加直播游戏的数量可以加强用户与数字直播活动之间的交互，进而提高数字直播活动的趣味性。此外，关峥和龚艳[38]从用户角度对用户的使用动机和使用行为之间的关系进行研究，结果表明获利动机越强，用户参与度越高。研究案例涉及的直播游戏大部分是抽奖类游戏，如抽奖大转盘、有奖竞猜等，用户参与游戏则有机会获得奖品。在直播活动中，抽奖游戏数量越多，获奖概率越大，直播活动的功利价值也就越大，用户的参与度也会随之增大。这两个因素都有提高用户参与度的作用，但活动效果的提升仍需企业能充分利用用户资源来创造持续的附加效益。在单因素必要性分析中，用户交互的覆盖率虽没有大于 0.8，但一致性达到 1，一定程度上能够说明用户交互与效果提升密切相关。20 世纪 90 年代，美国营销专家劳特朋提出的 4C 理论中曾强调要以客户为中心，把客户满意度放在第一位[39]。可见，用户对于企业的核心竞争力至关重要。通过与直播用户进行交互可以提高用户留存度，降低流失率。因此，这种策略组合有助于赢得用户好评，案例 14 可以进行印证。在该阶段中，主办方对于用户提问回复比较及时，间接为企业直播带来较高的用户流量，同时直播话题的丰富程度处于中上水平，直播游戏数量在全部案例中亦位居榜首。

5.1.2 游戏辅助型路径实现

通过上述分析发现，通过重视用户交互工作、增加直播话题类型以及丰富直播游戏可以实现数字直播活动效果的提升。基于 SOR 模型和 4I 理论的游戏辅助型路径实现如下。

（1）企业开展用户交互工作时可以考虑：一是完善现有的用户维护机制，包括做好播前预告，及时回复用户的提问，在规定的时间内发放奖品等做法。企业定期对参与用户进行维护是用户交互工作的一种表现形式，通过关系维护这一外部刺激因子提高用户对企业数字直播的信任。二是引导直播间用户加入粉丝群。新 4C 法则中的社群思想表明，通过社群网络中人与人之间连接的裂变可以快速实现信息的扩散与传播，从而获得商业价值[40]。观看同一场直播、一起发出弹幕的用户一般会有较多共同话题，更易与主办方建立长期的互动，形成依赖心理。因此，主办方可以为这类用户建立粉丝群，在群内发起活动，定期展开交流，实现 " 观众 -> 粉丝 -> 客户 -> 忠实客户 " 的转变。三是采取措施增加用户的参与感。企业可以通过向用户征集下期直播的文案、图片设计以及奖品类型来增强用户的归属感，提高用户的参与意愿。就本文涉及的研究对象而言，最重要的是建立数字直播活动与微信社群之间更紧密的联系，尽可能地将直播用户吸纳进企业的微信社群，在社群中展开一系列活动留住用户。

（2）企业应根据自身特点和用户兴趣来增加直播话题，包括：①选取有产品相关性的话题。企业可以分析用户的兴趣点，并将企业产品融入到这些兴趣点中。用户被兴趣点吸引，最终也了解到企业的产品，这增加了企业数字直播活动的价值。②选取有价值的话题。有价值的内容不仅要对内容创建与传播者有价

值，更要对内容接收者（直播用户）有价值[41]。因此，企业可以选取有教育意义的、能够启发思维的话题，能够答疑解惑、提高技能技巧、展现专业知识的话题，能够丰富情感、娱乐性的话题，以及描述某个领域成功者案例的话题。用话题价值吸引用户有利于赢得他们的长期信任，实现价值双赢。③注重话题表达的多样性。企业在描述话题时可以融入网络流行词或通过幽默诙谐的语言和新闻记叙式的手法呈现[42]。这避免了直播话题形式的单调，有利于保持用户对数字直播活动的新鲜感。

（3）尽管该路径的另一个要素是增加直播游戏数量，但企业还可以通过改善当前游戏机制来达到效果提升的目的。一方面，在游戏中纳入社交元素是一种比较新颖的方式。CHEN 等研究发现拥有社交机制的游戏化平台比没有社交机制的更容易让用户愉悦[43]。社交机制能促进用户在活动中的趣味性和参与意愿，提高用户在平台的活跃度[44]。就本文的研究对象而言，可以在有奖竞猜中加入团体赛的游戏机制。用户在游戏开始前进行自由组队并参赛，游戏结束后奖励将按团队贡献度进行分发。通过该措施，用户不仅可以提高获奖概率，还可以在游戏中体验社交的乐趣。另一方面，可以从直播游戏的奖品入手。有研究发现人们在网络中除了有满足享乐的需求外，还有实用的需求[45]。鉴于此，企业可以更改游戏中奖品的构成，以企业的产品结构为依据，增加实用性强的奖品。同时在成本允许的范围内，增加奖品的个数，以此吸引更多用户参加。

由此，可以刻画数字直播活动效果提升的游戏辅助型路径，如图 3 所示。

5.2 数字直播活动效果提升的“话题支撑型”路径

5.2.1 话题支撑型路径分析

数字直播活动效果的话题支撑型组合路径 unumber*ttype*tpopularity（用户交互 * 话题类型 * 话题热度），可以具体表述为当企业重视用户交互工作，且直播话题类型丰富，话题热度高时，直播活动效果较好。该路径可以覆盖 75%的案例，且研究案例中约有 50%的案例是其唯一覆盖的路径。从数据来看，此种路径的普适性比游戏辅助型路径好。

在同样注重用户交互的情况下，如果企业的数字直播活动不涉及游戏环节，就可以通过发布类型丰富且热度高的话题来提升效果。案例 2 和案例 6 印证了这条路径的提升效果。在这两个时间段里，主办方对数字直播游戏的投入不多，但对直播话题进行精细谋划，既提高了话题的丰富性又保证了话题的热度，同

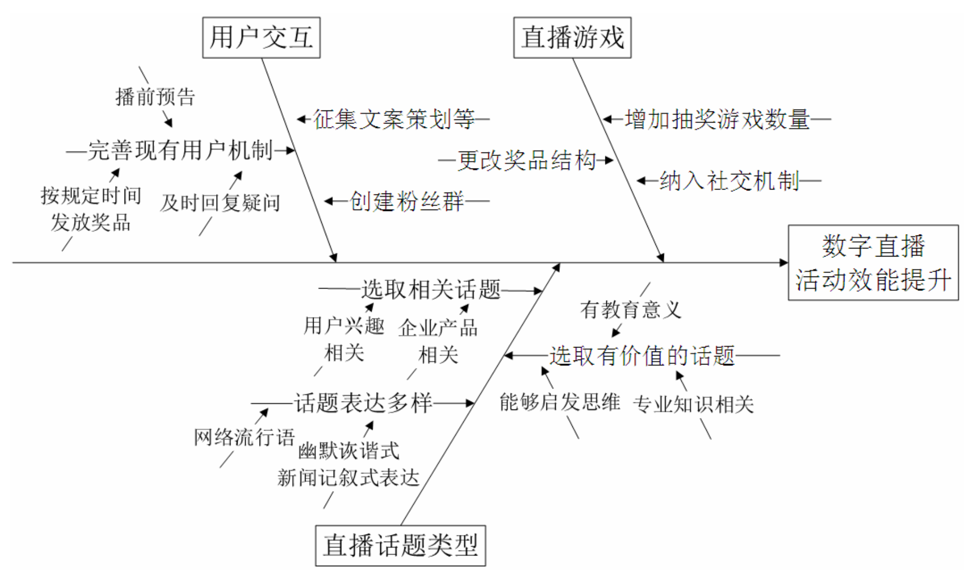


图 3　数字直播活动效果提升的游戏辅助型路径鱼骨图

Fig.3 Game-assisted path fishbone diagram for improving the effect of digital live streaming activities

样达到数字直播效果提升的目的。

根据游戏辅助型路径的研究机理，直播话题类型丰富固然可以满足用户的猎奇心理，但如果选取的话题不符合大众口味，如缺乏个性化，就可能无法吸引用户留在直播间，进而影响活动效果。英国的杰斐逊·坦顿在解释内容营销理论时提出，有价值的内容是社会化媒体时代网络营销成功的关键。这里的内容是对用户内在需求的挖掘，体现了用户的关注点。因此，选取高热度话题，打造个性化数字直播同样是提升数字直播效果的“支点”。此外，虽然这条路径更侧重于话题的选取，但企业仍不能忽视用户交互工作。

5.2.2　话题支撑型路径实现

游戏辅助型路径的实现已经详细说明如何让话题类型更加丰富以及如何做好用户交互工作，下面主要阐述企业在社会化媒体时代如何挖掘出高热度的话题。

一方面，企业应定期复盘已有的直播话题数据，增加高热度话题出现频次，同时对于关注度不高的话题予以改进；另一方面，企业可以在其他社交媒体（如微博、微信）上通过主题挖掘技术挖掘新的热点话题，并学以致用。部分文献能够给企业提供技术指导，如陆泉等[46]在高维稀疏的情境下，引入领域词典监督对微博文本进行预处理，并基于朴素贝叶斯分类器和 " 密度 - 距离 " 快速搜索聚类算法识别特定领域的信息，从而实现领域热点话题的挖掘；马彦[47]对大数据环境下微博热点话题的挖掘进行研究，通过使用 ICTCLAS 和 Ant Conc 等工具提取热点词，并对热点词的数据表现形式进行规范，同时采用 Chameleon 聚类算法实现热点博文的聚类和话题抽取；吴菲菲等[48]通过微信传播指数（WCI）筛选出可用于热点话题识别的微信公众平台，并结合社会感知、文本挖掘方法和 IPA 分析法识别出热点话题及其发展态势。企业可以将这些技术或方法运用到数字直播活动中，打造个性化数字直播，通过热点话题留住老用户，发展新用户，实现效果的提升。

由此，可以完整地刻画数字直播活动效果提升的话题支撑型路径，如图 4 所示。

5.3 结论分析

基于多重影响因素组态，得出以下结论。

（1）用户交互、话题类型、话题热度、直播游戏数量都是影响数字直播效果的重要因素，但单因素无法决定效果的提升，需要考虑因素的组合。提升数字直播活动效果存在两条路径，一是以直播游戏作为辅助，涉及用户、话题和游戏 3 方面的游戏辅助型路径；

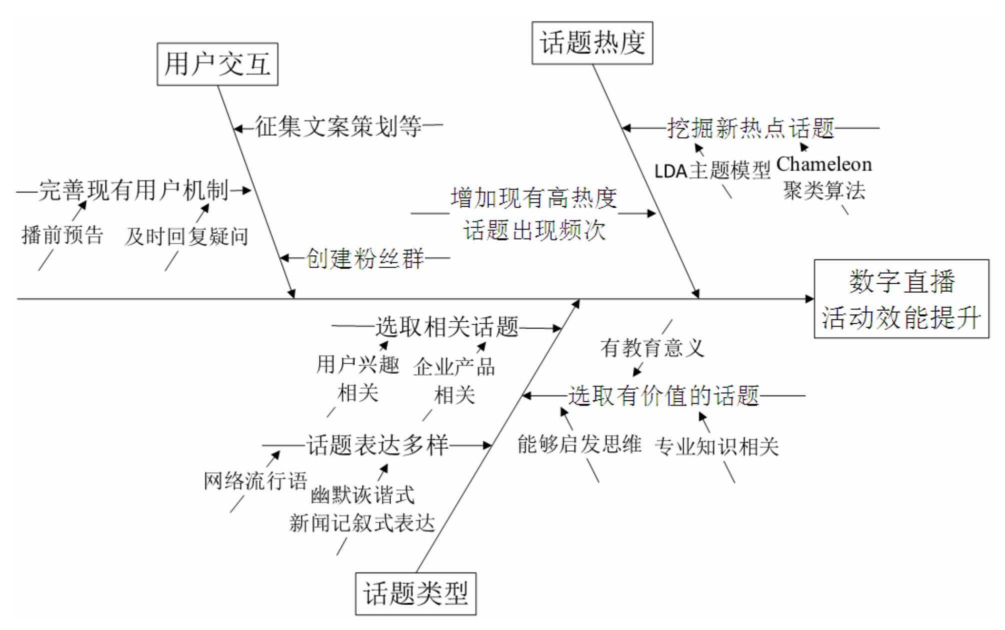


图 4　数字直播活动效果提升的话题支撑型提升路径鱼骨图

Fig.4 Fish bone diagram of topic supported promotion path for improving the effect of digital live streaming activities

二是以话题为主、用户交互工作为辅的话题支撑型路径。其作用机理可以概括为：话题类型丰富有利于满足用户的猎奇心理，话题热度和直播游戏数量可以保证用户的直播参与度，而用户交互工作是用户留存度得以提高的基础保障。

（2）在提高数字直播效果的组态因素中，不同组态之间有差异性，如话题支撑型路径相比游戏辅助型路径，适用性更强。对于这两条路径的选择，如果企业的数字直播活动中有游戏互动的环节，那么可以考虑游戏辅助型的路径，即在保证话题和游戏活动类型丰富性的同时，注重用户交互工作；如果直播活动中没有游戏互动环节，企业在做好用户交互工作同时，需要将重心放在直播话题上，选取类型尽可能多且受大众欢迎的话题。

（3）在这两条组态路径中，unumber*ttype（用户交互 * 话题类型）是共有的条件变量，即覆盖度大于 0.1 的两条典型路径都注重用户交互工作和直播话题的丰富性。在实际的效果提升构想中，该条件变量组合应被着重考虑。

（4）本文可以为企业实现这两条路径带来以下几点启示：在用户交互方面，完善现有用户维护机制，包括做好播前预告、问题解答以及粉丝群的构建与互动。在话题设置方面，要注意增加具有企业相关性、贴合用户生活、有教育意义的话题，且话题表达方式要多样化。在话题热度方面，除了对已有话题热度进行查验、改进，还可以通过主题挖掘技术从其他社交媒体中挖掘高热度话题并加以使用。在直播游戏设置方面，本文讨论的因素虽是游戏数量，但企业可以通过更改奖品结构、在游戏中引入 " 社群 " 等手段来提高用户参与度与活动趣味性。

6 结　语

数字直播是企业开展网络活动的一种工具，厘清数字直播活动效果的影响因素及其组态，对企业发展至关重要。通过选取用户交互、话题类型、话题热度和直播游戏数量这 4 个条件变量，采用清晰集定性比较分析对广西中烟工业有限责任公司数字直播活动的数据进行分析，得到活动效果提升的游戏辅助型路径及话题支撑型路径。此外，本文将 QCA 应用于数字直播效果研究是一个初步尝试，尽管探讨了提升数字直播活动效果的关键路径，但受研究样本和行业领域的限制，未能全面揭示影响数字直播效果的各种因素，且在变量的赋值标准上存在一定的主观性，需要在今后的研究中作进一步修正与完善。

参考文献：

[1] 中国互联网络信息中心. 第 50 次中国互联网络发展状况统计报告 [R/OL]. (2022 –08 –31) [2022 –11 –15].https://www.cnnic.net.cn/NMediaFile/2022/0926/MAIN1664183425619U2MS433V3V.pdf.

[2] SJÖBLOM M, HAMARI J. Why do people watch others play video games? An empirical study on the motivations of Twitch users[J]. Computers in human behavior, 2017, 75: 985–996.

[3] 陈迎欣, 平闪闪, 王秋荃. 基于 WSR 方法论的公众参与网络直播的影响因素及实证研究[J]. 中国软科学, 2022(3): 183–192.
CHEN Y X, PING S S, WANG Q Q. Influencing factors and empirical research of public participation in webcast based on WSR methodology[J]. China soft science, 2022(3): 183–192.

[4] ZOU Y, ZHANG X Z, ZHENG W T, et al. Exploring the sustainable influencing factors of audience loyalty of Chinese sports live broadcast platform based on SEM model[J]. Technological forecasting and social change, 2023, 189: ID 122362.

[5] LIU F, WANG Y, DONG X X, et al. Marketing by live streaming: How to interact with consumers to increase their purchase intentions[J]. Front psychol, 2022, 13: ID 933633.

[6] 刘俊冉. 基于 4I 理论的科普期刊网络直播营销策略探究[J]. 中国科技期刊研究, 2022, 33(3): 320–327.
LIU J R. Strategies for live streaming marketing of popular science journals based on 4I theory[J]. Chinese journal of scientific and technical periodicals, 2022, 33(3): 320–327.

[7] 连洁. 基于 4I 理论的携程旅行网网络直播营销效果研究 [D]. 郑州: 河南工业大学, 2021.
LIAN J. Research on the marketing effect of ctrip online live broadcasting based on 4I theory[D].Zhengzhou: Henan University of Tech-

nology, 2021.

[8] 欧燕. "新 4C 法则"下图书馆网络直播营销策略研究[J]. 图书馆工作与研究, 2021(10): 89–99.

OU Y. Research on the marketing strategy of library network live broadcast under the "new 4C rule"[J]. Library work and study, 2021 (10): 89–99.

[9] 林笑笑. 基于SICAS模型的K集团网络直播营销效果提升研究[D]. 杭州: 浙江理工大学, 2021.

LIN X X. Research on improving the marketing effect of K group's webcast based on SICAS model[D].Hangzhou: Zhejiang Sci–Tech University, 2021.

[10] CHEN C P. Hardcore viewer engagement and social exchange with streamers and their digital live streaming communities[J]. Qualitative market research: An international journal, 2023 ,26(1): 37–57.

[11] 杜运周, 李佳馨, 刘秋辰, 等. 复杂动态视角下的组态理论与QCA方法: 研究进展与未来方向[J]. 管理世界, 2021, 37(3): 180–197, 12.

DU Y Z, LI J X, LIU Q C, et al. Configurational theory and QCA method from a complex dynamic perspective: Research progress and future directions [J]. Journal of management world, 2021, 37 (3): 180–197, 12.

[12] 王丽巍, 安佳. 金融助力巩固拓展脱贫攻坚成果的有效路径选择: 基于清晰集定性比较分析(QCA)视角[J]. 兰州学刊, 2022(10): 131–141.

WANG L W, AN J. Effective path selection of financial assistance to consolidate and expand the achievements of poverty alleviation: Based on the perspective of clear set qualitative comparative analysis (QCA)[J]. Lanzhou academic journal, 2022(10): 131–141.

[13] 杜运周, 贾良定. 组态视角与定性比较分析(QCA): 管理学研究的一条新道路[J]. 管理世界, 2017(6): 155–167.

DU Y Z, JIA L D. Configuration perspective and qualitative comparative analysis (QCA): A new way of management research[J]. Journal of management world, 2017(6): 155–167.

[14] 潘玉辰, 万思省. 图书馆旅游吸引力要素研究——基于用户评论的清晰集定性比较分析[J]. 图书馆学研究, 2021(22): 25–32.

PAN Y C, WAN S S. A study of library tourism attractiveness factors – A crisp–set qualitative comparative analysis based on user comments[J]. Research on library science, 2021(22): 25–32.

[15] RIHOUX B, RAGIN C C. Configurational comparative methods: Qualitative comparative analysis (QCA) and related techniques[M]. Los Angeles: SAGE, 2009.

[16] 尹浩, 赵鲁南, 于杰, 等.《"十四五"国民健康规划》中健康生活水平领域的组态效应——基于清晰集定性比较分析(csQCA)的研究[J]. 体育科技文献通报, 2022, 30(9): 104–106, 179.

YIN H, ZHAO L N, YU J, et al. Configuration effect of healthy living standard in the tenth five–year national health plan – Based on csQCA[J]. Bulletin of sport science & technology, 2022, 30(9): 104–106, 179.

[17] 张海超, 张伶聪. 城市书房建设的影响因素和路径优化——基于郑州市郑品书舍的清晰集定性比较分析[J]. 国家图书馆学刊, 2022, 31(2): 48–59.

ZHANG H C, ZHANG L C. Influencing factors and path optimization of city study construction – A csQCA based on Zhengzhou zhengpin study[J]. Journal of the national library of China, 2022, 31 (2): 48–59.

[18] 吴丹. 数字人民币推广效果的影响因素研究——基于清晰集定性比较分析[J]. 中国商论, 2022(14): 87–90.

WU D. Research on the influencing factors of the promotion effect of digital RMB – Based on the qualitative comparative analysis of clear sets[J]. China journal of commerce, 2022(14): 87–90.

[19] 张懿源, 丛楠, 夏换. 基于LDA的国内直播电商领域主题分析[J]. 南方农机, 2021, 52(24): 102–104, 112.

ZHANG Y Y, CONG N, XIA H. Theme analysis of domestic live broadcast e–commerce field based on LDA[J]. China southern agricultural machinery, 2021, 52(24): 102–104, 112.

[20] 黄月, 张昕. 基于主题词和LDA模型的知识结构识别研究[J]. 现代情报, 2022, 42(3): 48–56.

HUANG Y, ZHANG X. Research on knowledge structure recognition based on subject words and LDA model[J]. Journal of modern information, 2022, 42(3): 48–56.

[21] 吕鲲, 陈箫羽, 靖继鹏. 基于组合分词方法和LDA模型的区块链金融产业关键技术识别研究[J]. 图书情报工作, 2022, 66(19): 110–121.

LV K, CHEN X Y, JING J P. Research on key technology identifi

cation of blockchain financial industry based on combined word segmentation and LDA model[J]. Library and information service, 2022, 66(19): 110–121.

[22] 徐红, 张斯婷, 李凌方. 基于 LDA 模型与共词分析法的农村阅读推广主题发现与热点分析[J]. 情报科学, 2022, 40(10): 67–73.
XU H, ZHANG S T, LI L F. Topic discovery and hotspot analysis of rural reading promotion based on LDA model and co-word analysis[J]. Information science, 2022, 40(10): 67–73.

[23] 秦新国, 薛雅. 新冠疫情期间基于 LDA 模型的大学生意见识别研究[J]. 中国教育信息化, 2022, 28(9): 76–82.
QIN X G, XUE Y. Research on college students´ opinion recognition based on LDA model during COVID–19 epidemic[J]. Chinese journal of ICT in education, 2022, 28(9): 76–82.

[24] BERG–SCHLOSSER D. Comparative studies: Method and design[J]. International encyclopedia of the social & behavioral sciences, 2001,2(11) : 2427–2433.

[25] MARX A, DUSA A. Crisp–set qualitative comparative analysis (csQCA), contradictions and consistency benchmarks for model specification[J]. Methodological innovations online, 2011, 6(2): 103–148.

[26] 张明, 杜运周. 组织与管理研究中 QCA 方法的应用: 定位、策略和方向[J]. 管理学报, 2019, 16(9): 1312–1323.
ZHANG M, DU Y Z. Qualitative comparative analysis (QCA)in management and organization research: Position, tactics, and directions[J]. Chinese journal of management, 2019, 16(9): 1312–1323.

[27] 王晓敏, 张少华. 中小企业线上直播效果影响因素及机制[J]. 江苏商论, 2022(6): 32–34, 38.
WANG X M, ZHANG S H. The influencing factors and mechanism of online live broadcast effect of small and medium–sized enterprises[J]. Jiangsu commercial forum, 2022(6): 32–34, 38.

[28] 田慧敏. 疫情背景下直播营销传播效果的影响因素研究——以明星带货为例[D]. 大连: 大连理工大学, 2021.
TIAN H M. A study on the influencing factors of the communication effect of live marketing under the epidemic situation – Taking the stars with goods as an example[D].Dalian: Dalian University of Technology, 2021.

[29] BLEI D M, NG A Y, JORDAN M L. Latent dirichlet allocation[J]. Journal of machine learning research, 2003, 3: 993–1022.

[30] 池毛毛, 杜运周, 王伟军. 组态视角与定性比较分析方法: 图书情报学实证研究的新道路[J]. 情报学报, 2021, 40(4): 424–434.
CHI M M, DU Y Z, WANG W J. Configurational perspective and qualitative comparative analysis: The new way of empirical research in library and information science[J]. Journal of the China society for scientific and technical information, 2021, 40(4): 424–434.

[31] 孙春玲, 姜韵浓. 基于 QCA 方法的社区微更新项目公众持续参与意愿影响因素研究[J]. 工程管理学报, 2022, 36(5): 67–72.
SUN C L, JIANG Y N. Research on influencing factors of public willingness to participate in community micro–renewal project based on QCA method[J]. Journal of engineering management, 2022, 36(5): 67–72.

[32] FISS P C. Building Better Casual Theories: A Fuzzy Set Approach to Typologies in Organizational Research[J]. Academy of Management Journal, 2011, 54 (2): 393–420.

[33] WHITE L, LOCKETT A, CURRIE G, et al. Hybrid context, management practices and organizational performance: A configurational approach[J]. Journal of management studies, 2021, 58(3): 718–748.

[34] WOODWORTH R S. Dynamic psychology[M]. New York: Columbia University Press, 1918.

[35] 康博仁. 文化助农: 基于 4I 理论的“东方甄选”直播带货营销路径创新[J]. 新媒体研究, 2022, 8(21): 57–61.
KANG B R. Culture helping agriculture: Innovation of marketing path of "oriental selection" live broadcasting with goods based on 4I theory[J]. New media research, 2022, 8(21): 57–61.

[36] 于蕴蕴, 王慧灵. 基于 4I 理论的农产品网络直播策略研究[J]. 新媒体研究, 2021, 7(17): 50–53.
YU Y Y, WANG H L. Research on the strategy of agricultural products webcast based on 4I theory[J]. New media research, 2021, 7(17): 50–53.

[37] MOON J W, KIM Y G. Extending the TAM for a world–wide–web context[J]. Information & management, 2001, 38(4): 217–230.

[38] 关峥, 冀艳. 社会化媒体时代微信公益传播中的受众行为研究[J]. 现代交际, 2019(22): 74–75.
GUAN Z, JI Y. Research on audience behavior in WeChat public welfare communication in social media era[J]. Modern communication, 2019(22): 74–75.

[39] 程沧. H出版社图书直播营销策略优化研究[D]. 杭州: 浙江工商大学, 2022.
CHENG C. Research on the optimization of marketing strategy of H publishing house's book live broadcasting [D].Hangzhou: Zhejiang Gongshang University, 2022.

[40] 陈矩弘, 舒仕斌. 基于"新4C法则"的出版业网络直播营销[J]. 中国出版, 2019(10): 23-27.
CHEN J H, SHU S B. Online live marketing of publishing industry based on "new 4C rule"[J]. China publishing journal, 2019(10): 23-27.

[41] 张美娟, 刘芳明. 数媒时代的内容营销研究[J]. 出版科学, 2017, 25(2): 8-13, 28.
ZHANG M J, LIU F M. The content marketing research in digital media era[J]. Publishing journal, 2017, 25(2): 8-13, 28.

[42] 马坤坤, 茆意宏, Xiangmin Zhang, 等. 深度数字阅读推广的内容营销机制研究[J]. 图书情报工作, 2020, 64(8): 32-40.
MA K K, MAO Y H, ZHANG X M, et al. Research on content marketing mechanism of deep digital reading promotion[J]. Library and information service, 2020, 64(8): 32-40.

[43] CHEN Y, PU P. HealthyTogether: exploring social incentives for mobile fitness applications[C]//Proceedings of the Second International Symposium of Chinese CHI. New York, USA: ACM, 2014: 25-34.

[44] ALLAM A, KOSTOVA Z, NAKAMOTO K, et al. The effect of social support features and gamification on a web-based intervention for rheumatoid arthritis patients: Randomized controlled trial[J]. Journal of medical Internet research, 2015, 17(1): e14.

[45] BILGIHAN A, NUSAIR K, OKUMUS F, et al. Applying flow theory to booking experiences: An integrated model in an online service context[J]. Information & management, 2015, 52(6): 668-678.

[46] 陆泉, 陈仕, 陈静, 等. 高维稀疏情境下微博专业领域热点话题挖掘研究[J]. 情报理论与实践, 2020, 43(11): 137-143.
LU Q, CHEN S, CHEN J, et al. Research on mining hot topics in weibo specialty field in high-dimensional sparse situation[J]. Information studies: Theory & application, 2020, 43(11): 137-143.

[47] 马彦. 大数据环境下微博舆情热点话题挖掘方法研究[J]. 现代情报, 2014, 34(11): 29-33.
MA Y. Study on the method of micro- blogging public opinion hotspots mining in big data[J]. Journal of modern information, 2014, 34(11): 29-33.

[48] 吴菲菲, 童奕铭, 黄鲁成. 嵌入社会感知的技术热点主题识别与发展态势分析——基于微信公众平台视域[J]. 现代情报, 2020, 40(3): 47-57.
WU F F, TONG Y M, HUANG L C. The identification and development situation analysis of technology hot topics embedding socially aware - Based on the perspective of WeChat official accounts[J]. Journal of modern information, 2020, 40(3): 47-57.

Improving the Effect of Digital Live Broadcasting Activities Based on Configuration Analysis

PAN Yigai[1], TANG Anyi[1], HUANG Liying[1], ZHAO Youlin[2,3], GU Chenya[3]
(1. Guangxi China Tobacco Industry Co., Ltd., Nanning 530001; 2. School of Information Management, Nanjing University, Nanjing 210023; 3. Business School of Hohai University, Nanjing 211100)

Abstract: [Purpose/Significance] Digital live streaming is an important way for enterprises to carry out online activities. Incorporating clear set qualitative comparative analysis into the research on improving the effectiveness of enterprise digital live streaming activities is

an innovation in the application of configuration analysis methods and a new breakthrough in the field of improving activity effectiveness. By identifying elements or combinations of elements that can create greater value for enterprise digital live streaming activities, and adopting various ways to enhance these element combinations, the goal of improving the effectiveness of enterprise digital live streaming activities can be achieved, which has innovative guiding significance for enterprise development. [Method/Process] Based on the consideration of sample homogeneity, the background data of the digital live streaming activity of Guangxi Zhongyan Industry Co., Ltd. was used as the data source. Four influencing factors related to the digital live streaming activity were selected as conditional variables using literature induction and problem oriented methods, and some conditional variables were assigned values using linear discriminant dimensionality reduction. At the same time, the activity effect was used as the outcome variable, configuration analysis was conducted on digital live streaming activities in the tobacco industry through clear set qualitative comparative analysis, and combined with SOR model and the 4I theory, a configuration path for improving the effectiveness was generated. [Conclusions/Results] Research has found that a single factor does not constitute a necessary condition for improving the effectiveness of digital live streaming activities. There are two configuration paths: game assisted and topic supported, which can improve the effectiveness of digital live streaming activities. The mechanism of action can be summarized as follows: rich topic types are conducive to meeting users' curiosity psychology, topic popularity and game quantity can ensure users' participation in live streaming, and user interaction work is the basic guarantee for improving user retention. Meanwhile, these two paths can be applied to different forms of digital live streaming, and enterprises should choose according to their own needs and refine the paths in practice. In addition, although this article explores the key paths to improve the effectiveness of digital live streaming activities, due to limitations in research samples and industry fields, it has not fully revealed the various factors that affect the effectiveness of digital live streaming, and there is a certain degree of subjectivity in the criteria for assigning variables. Therefore, further revisions and improvements are needed in future research.

Keywords: clear set qualitative comparative analysis; digital live broadcasting; configuration path; linear discriminant dimensionality reduction; effect improvement